

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-129448

⑬ Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成4年(1992)4月30日

H 04 L 27/34
1/00
27/00

B 6942-5K

7240-5K H 04 L 27/00
7240-5K

E
B

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全9頁)

⑮ 発明の名称 フレーム同期方式並びにこの方式を適用した送信装置および受信装置

⑯ 特 願 平2-251546

⑰ 出 願 平2(1990)9月20日

⑱ 発 明 者 田 中 秀 一 東京都日野市旭が丘3丁目1番地の1 株式会社東芝日野工場内
⑱ 発 明 者 中 村 誠 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝総合研究所内
⑱ 発 明 者 児 玉 智 子 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝総合研究所内
⑲ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地
⑳ 代 理 人 弁 理 士 鈴 江 武 彦 外3名

明 細 書

1. 発明の名称

フレーム同期方式並びにこの方式を適用した送信装置および受信装置

2. 特許請求の範囲

(1) 送信側装置で、送信ディジタル信号に対し差動論理符号化手段により差動論理符号化を行なったのち誤り訂正符号化を行ない、しかるのち多値直交振幅変調を行なって送信し、一方受信側装置では、受信信号に対し多値直交振幅復調を行なったのち誤り訂正復号手段により誤り訂正復号化を行ない、しかるのち差動論理復号手段により差動論理復号化処理を行なってディジタル信号を再生するディジタルマイクロ波無線通信システムにおいて、

前記送信側装置は、前記差動論理符号化手段の前にフレーム挿入手段を配置して、差動論理符号化前の送信ディジタル信号にフレーム同期信号を挿入し、

前記受信側装置は、前記差動論理復号手段の後

ろにフレーム同期手段を配置してフレーム同期を確立するための処理を行ない、かつ前記誤り訂正復号手段と差動論理復号手段との間に信号選択手段を設け、この信号選択手段により、フレーム同期が未確立の状態では前記誤り訂正復号化を行なっていない受信ディジタル信号を選択して前記差動論理復号化処理に供し、一方フレーム同期が確立した状態では前記誤り訂正復号化後の受信ディジタル信号を選択して前記差動論理復号化処理に供することを特徴とするフレーム同期方式。

(2) 送信側で、送信ディジタル信号に対し差動論理符号化を行なったのち誤り訂正符号化を行ない、しかるのち多値直交振幅変調を行なって送信し、一方受信側では、受信信号に対し多値直交振幅復調を行なったのち誤り訂正復号化を行ない、しかるのち差動論理復号化処理を行なってディジタル信号を再生するディジタルマイクロ波無線通信システムで使用される送信装置において、

前記送信ディジタル信号に対しフレーム同期信号を挿入するためのフレーム挿入手段と、

特開平4-129448 (2)

このフレーム挿入手段から出力された送信デジタル信号に対し差動論理符号化処理を行なう差動論理符号化手段と、

この差動論理符号化手段から出力された送信デジタル信号に対し誤り訂正符号化処理を行なう誤り訂正符号化手段と、

この誤り訂正符号化手段から出力された送信デジタル信号を多値直交振幅変調して送信に供する多値直交振幅変調手段とを具備したことを特徴とする送信装置。

(3) 送信側で、送信デジタル信号に対し差動論理符号化を行なったのち誤り訂正符号化を行ない、しかるのち多値直交振幅変調を行なって送信し、一方受信側では、受信信号に対し多値直交振幅復調を行なったのち誤り訂正復号化を行ない、しかるのち差動論理復号化処理を行なってデジタル信号を再生するデジタルマイクロ波無線通信システムで使用される受信装置において、

受信信号に対し多値直交振幅復調を行なって復調された受信信号を出力するための多値直交振幅

復調手段と、

この差動論理復号手段から出力された受信信号に対し誤り訂正復号化処理を行なう誤り訂正復号化手段と、

この誤り訂正復号化手段により誤り訂正復号化処理がなされた受信信号と、誤り訂正復号化処理がなされていない状態の受信信号とを択一的に選択するための信号選択手段と、

この信号選択手段により選択された受信信号に対し差動論理復号化処理を施す差動論理復号化手段と、

この差動論理復号化手段から出力された受信信号からフレーム同期信号を検出して同期を確立するための処理を行なうフレーム同期手段と、

このフレーム同期手段によるフレーム同期の確立動作に基づいて前記信号選択手段を制御し、これによりフレーム同期が未確立の状態では誤り訂正復号化を行っていない受信デジタル信号を選択させ、一方フレーム同期が確立した状態では前記誤り訂正復号化後の受信デジタル信号を選

択させる信号選択制御手段とを具備したことを特徴とする受信装置。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の目的〕

（産業上の利用分野）

本発明は、例えば地上マイクロ波無線通信システムのように、多値直交振幅変調方式を採用したデジタルマイクロ波無線通信システムに係わり、特に伝送信号に対し差動変換処理を施した状態で誤り訂正処理を行なう場合に使用するフレーム同期方式並びにこの方式を適用した送信装置および受信装置に関する。

（従来の技術）

近年、デジタルマイクロ波通信の伝送方式の一つとして、 2^m 値 ($m=1, 2, 3, \dots$) 直交振幅変調 (QAM: Quadrature Amplitude Modulation) 方式が採用されている。このQAM方式は、搬送波の振幅と位相の両方を変化させることによりデジタルデータを伝送するもので、より効率的な伝送を実現することができる。

ところで、最近この種の方式を適用したシステムでは、16QAM変調方式から64QAM変調方式、256QAM変調方式へと多値化が進んでおり、それに伴い通信装置の振幅特性や遅延特性、直線性等のより一層の高精度化が要求されている。しかし、ハードウェアの高精度化にはある程度限界があり、通信装置の性能を表わすC/Nに対するBER特性は、BERが一定値以下に小さくならず、残量BERが発生している。

そこで、この残量BERを低減するための有効な手段として、従来より誤り訂正回路が用いられている。誤り訂正符号としては、一般に例えばBCH符号やリード・ソロモン符号に代表されるブロック符号が用いられる。このブロック符号を用いて誤り訂正処理を行なう場合には、各ブロックの区切りを知らなければならないため、受信側の通信装置では受信信号に対しフレーム同期を確立する必要がある。

一方、デジタルマイクロ波無線通信システムでは、受信側の通信装置で生じる再生搬送波の位

特開平4-129448 (3)

相不確定性を除去するために、差動変換処理が行なわれている。差動変換処理とは、送信側の通信装置において伝送符号に対し和分演算を行なって伝送し、受信側の通信装置で受信符号を差分演算するようにしたものである。しかし、この差動変換処理を使用すると、伝送路上で伝送符号に発生した誤りが受信側の通信装置で差分演算したときに2倍になってしまうため、差分演算後に誤り訂正処理を行なうと誤り訂正能力の低下を招く。このため、一般には誤り訂正処理を、和分演算から差分演算までの間、つまり差動論理の内側で行なうようにしている。

(発明が解決しようとする課題)

しかしながら、この様に誤り訂正処理を差動論理の内側で行なうと、次のような問題点を生じていた。すなわち、先に述べたように誤り訂正符号としてブロック符号を使用している場合には、そのブロックの区切りを知るために受信側の通信装置ではフレーム同期をとる必要がある。しかし、差分演算の前段でフレーム同期をとろうとすると、

再生搬送波の位相が 0° 、 90° 、 180° 、 270° のいずれであるかによって、フレーム同期信号の位相は各々4通りのパターンをとり得る。このため、正しいパターンを検出できなかった場合には、フレーム同期を確立することができなくなり、これにより正確な誤り訂正を行なえなくなるという問題を生じていた。

そこで本発明は上記事情に着目し、誤り訂正能力を低下させることがなく、しかも再生搬送波の位相不確定性による影響を受けることなく正確にフレーム同期をとることを可能とするフレーム同期方式並びに送信装置および受信装置を提供することを目的とする。

[発明の構成]

(課題を解決するための手段)

上記目的を達成するために本発明のフレーム同期方式は、送信側装置で、送信デジタル信号に対し差動論理符号化手段により差動論理符号化を行なったのち誤り訂正符号化を行ない、しかるのち多値直交振幅変調を行なって送信し、一方受

信側装置では、受信信号に対し多値直交振幅復調を行なったのち誤り訂正復号手段により誤り訂正復号化を行ない、しかるのち差動論理復号手段により差動論理復号化処理を行なってデジタル信号を再生するデジタルマイクロ波無線通信システムにおいて、上記送信側装置は、上記差動論理符号化手段の前にフレーム挿入手段を配置して、差動論理符号化前の送信デジタル信号にフレーム同期信号を挿入し、上記受信側装置は、上記差動論理復号手段の後ろにフレーム同期手段を配置してフレーム同期を確立するための処理を行ない、かつ上記誤り訂正復号手段と差動論理復号手段との間に信号選択手段を設け、この信号選択手段により、フレーム同期が未確立の状態では上記誤り訂正復号化を行なっていない受信デジタル信号を選択して上記差動論理復号化処理に供給し、一方フレーム同期が確立した状態では上記誤り訂正復号化後の受信デジタル信号を選択して上記差動論理復号化処理に供給するようにしたものである。

また他の本発明の送信装置は、送信デジタル信号に対しフレーム同期信号を挿入するためのフレーム挿入手段と、このフレーム挿入手段から出力された送信デジタル信号に対し差動論理符号化処理を行なう差動論理符号化手段と、この差動論理符号化手段から出力された送信デジタル信号に対し誤り訂正符号化処理を行なう誤り訂正符号化手段と、この誤り訂正符号化手段から出力された送信デジタル信号を多値直交振幅変調して送信に供する多値直交振幅変調手段とを備えたものである。

さらに他の本発明の受信装置は、受信信号に対し多値直交振幅復調を行なって復調された受信信号を出力するための多値直交振幅復調手段と、この差動論理復号手段から出力された受信信号に対し誤り訂正復号化処理を行なう誤り訂正復号化手段と、この誤り訂正復号化手段により誤り訂正復号化処理がなされた受信信号と、誤り訂正復号化処理がなされていない状態の受信信号とを択一的に選択するための信号選択手段と、この信号選

特開平4-129448 (4)

択手段により選択された受信信号に対し差動論理復号化処理を施す差動論理復号化手段と、この差動論理復号化手段から出力された受信信号からフレーム同期信号を検出して同期を確立するための処理を行なうフレーム同期手段と、このフレーム同期手段によるフレーム同期の確立動作に基づいて前記信号選択手段を制御し、これによりフレーム同期が未確立の状態では誤り訂正復号化を行なっていない受信デジタル信号を選択させ、一方フレーム同期が確立した状態では前記誤り訂正復号化後の受信デジタル信号を選択させる信号選択制御手段とを備えたものである。

(作 用)

この結果本発明によれば、フレーム同期信号の挿入およびフレーム同期の確立動作がそれぞれ差動論理符号化の前および差動論理復号化の後で行なわれることになる。すなわち、フレーム同期の確立に係わる処理が差動論理の外側で行なわれることになる。このため、フレーム同期の確立は、再生搬送波の位相不確定性の影響を全く受けずに

行なわれることになり、これにより常に正確なフレーム同期引き込みを行なうことができる。また、フレーム同期が未確立の状態では、誤り訂正復号化を行なっていない受信デジタル信号が差動論理復号化処理を経てフレーム同期の確立のために供されるので、誤った誤り訂正処理の影響を受けずにフレーム同期を確立することができる。

(実施例)

第1図は、本発明の一実施例におけるフレーム同期方式を説明するためのもので、送信側無線装置の変調ユニットおよび受信側無線装置の復調ユニットのブロック構成を示す図である。

変調ユニットは、送信デジタル信号に対し差動論理符号化を行なう和分演算部2と、誤り訂正符号化を行なう誤り訂正符号化部3と、直交振幅変調を行なう変調部4とを有しており、和分演算部2の前段にはフレーム挿入部1が配置されている。このフレーム挿入部1は、差動論理符号化前の送信デジタルデータに所定の信号パターンからなるフレーム同期信号を挿入する。

一方、復調ユニットは、受信信号を直交振幅復調する復調部5と、復調されたデジタル信号に対し誤り訂正復号化を行なう誤り訂正復号化部6と、差動論理復号化を行なう差分演算部9とを有し、上記誤り訂正復号化に必要なフレーム同期検出信号SYNCを発生するフレーム同期部10は上記差分演算部9の後段に配置されている。

すなわち、復調ユニットでは、差動論理復号化済みの受信デジタル信号に基づいてフレーム同期を確立するための処理が行なわれる。また、上記誤り訂正復号化部6と差分演算部9との間には信号切換部8が介挿され、かつ復調部5とこの信号切換部8との間には遅延回路部7が設けられている。信号切換部8は、フレーム同期部10からフレーム同期検出信号SYNCが供給されていない状態、つまりフレーム同期が未確立の状態では、遅延回路部7側に切換わって誤り訂正復号化が行なわれていない受信デジタル信号を差分演算部9に供給する。一方、フレーム同期部10からフレーム同期検出信号SYNCが供給されている状

態、つまりフレーム同期が確立した状態では、誤り訂正復号部6側に切換わって誤り訂正復号化済みの受信デジタル信号を差分演算部9に供給する。

第2図は、本実施例におけるフレーム同期方式を適用したデジタルマイクロ波無線通信システムの具体的な構成の一例を示すもので、Aは送信側の無線装置、Bは受信側の無線装置をそれぞれ示している。

送信側の無線装置Aは、図示しない端末装置から出力された送信デジタル信号に対し所定の信号処理を施す送信デジタル信号処理ユニット(T-DPU)11と、変調ユニット20と、この変調ユニット20から出力された送信デジタル信号をマイクロ波に変換して送信アンテナ31から無線送信するための送信ユニット(TX)30とを備えている。

このうち変調ユニット20は、速度変換回路(SPD CONV)21と、フレーム挿入回路(FRM INS)22と、和分演算回路

特開平4-129448 (5)

(SUMLOG) 23と、誤り訂正回路符号器(FECENC) 24と、64値直交振幅変調回路(64QAMMOD) 25とから構成される。上記フレーム挿入回路23は、例えば第3図に示す如く和分演算前の送信デジタル信号の先頭位置にフレーム同期信号を挿入する。

一方受信側の無線装置Bは、上記送信側の無線装置Aから無線回線を介して送られたマイクロ波信号を受信アンテナ41、42を介して受信する受信ユニット(RX) 40と、スペースダイバシティ合成ユニット(SDCOMB) 50と、フェージング自動等化ユニット(EQL) 60と、復調ユニット70と、受信デジタル信号処理ユニット(R-DPU) 80とを備えている。

このうち復調ユニット70は、64値直交振幅復調回路(64QAMDEM) 71と、ハイブリッド回路(HYB) 72と、誤り訂正回路復号器(FECDEC) 73と、セレクト(SELECT) 74と、差分演算回路(DIFLOG) 75と、フレーム同期回路(FRMREC) 76と、速度

変換回路(SPDCONV) 77と、遅延回路(DELAY) 78とから構成される。

上記ハイブリッド回路72は、64値直交振幅復調回路71から出力された復調デジタル信号を2分岐し、一方を誤り訂正回路復号器73に供給し、他方を遅延回路78を経てセレクト74に供給する。

セレクト74は、フレーム同期回路76からのフレーム同期検出信号SYNCの発生の有無に応じて動作するもので、フレーム同期検出信号SYNCが発生されていない期間には遅延回路78を経て供給される復調デジタル信号を選択して差分回路75へ出力する。一方、フレーム同期検出信号SYNCが発生されている期間には、誤り訂正回路復号器73から出力された誤り訂正復号化済みの復調デジタル信号を選択して差分演算回路75へ出力する。

フレーム同期回路76は、予め設定された比較信号パターンを記憶保持しており、差分演算処理後の復調フレーム同期信号の信号パターンをこの

比較信号パターンと比較することによりフレーム同期を確立する。そして、フレーム同期が確立した状態においてフレーム同期検出信号SYNCを発生する。

尚、遅延回路78は、誤り訂正回路復号器73の信号処理時間に相当する遅延時間を有し、復調デジタル信号をこの遅延時間だけ遅延するものである。

次に、以上のように構成されたシステムの動作を説明する。

先ず、本実施例のシステムが採用している64QAMの差動変換方式について説明する。すなわち、一般に64QAMでは、第2図に示すように6系列の2値パルスのうち最上位2系列(a_1, a_2)を第1パス、その下の2系列(a_3, a_4)を第2パス、さらに最下位の2系列(a_5, a_6)を第3パスとそれぞれ呼んでいる。そして、ビット誤り率特性を良好にするための一方式として、回転対称配置形差動変換方式が採用されている。第4図はこの方式の信号点配置を示すもので、

() は第1パス、() は第2パス、カッコ無しは第3パスをそれぞれ表わしている。同図に示されるように、回転対称配置形の信号点配置は、第1パスの信号を象限を表わす信号に対応させて和分差分演算を行ない、第2パス以下の信号をグレイ符号化した後に第1象限内の2ビットで表わされる第2パスの符号をその他の象限に回転対称に割り当てている。このような信号点配置にすると、第4図からも分かるように第2パスおよび第3パスの信号は各象限とも同一であり、各象限において第1パスのみが異なっている。したがって、差動変換を行なう場合には第1パスのみに行なえばよく、第2パスおよび第3パスに対しては不要である。

尚、第5図はこの様な回転対称配置形差動変換を用いた場合に、受信側において再生搬送波の位相不確定性の影響により発生する受信デジタル信号の信号パターンの変化を示すものである。したがって、差動変換の内側でフレーム同期を確立しようとするれば、上記再生搬送波の位相不確定性

特開平4-129448 (6)

の影響を考慮して信号パターンの比較を行なう必要がある。

さて、このような構成において、先ず送信側の無線装置Aでは次のような動作が行われる。すなわち、送信デジタル信号処理ユニット11から出力された送信デジタル信号 $a_1 \sim a_n$ は、先ず速度変換回路21で速度変換が行なわれたのちフレーム挿入回路22でフレーム同期信号が付加される。次に、このフレーム同期信号が挿入された送信デジタル信号は、和分演算回路23で回転対称配置形差分変換方式による和分演算が行なわれたのち、誤り訂正回路符号器24でブロック符号による誤り訂正符号化処理が施され、しかるのち64値直交振幅変調回路25で変調され、さらに送信ユニット30でマイクロ波に周波数変換されて送信アンテナ31から無線送信される。

すなわち、送信側の無線装置Aでは、送信デジタル信号に対し差動論理処理前の状態でフレーム同期信号が挿入され、かつ差動論理処理後の状態で誤り訂正符号化が行なわれる。

れたのちフレーム同期回路76に供給されてフレーム同期の引込み処理が行なわれる。

ところで、まだフレーム同期が確立されていない状態では、フレーム同期回路76からはフレーム同期検出信号SYNCが発生されていない。このため、セクタ74では遅延回路78から出力された誤り訂正復号化が行なわれていない復調デジタル信号が選択されて差分演算回路75に供給される。そして、この回路75で差分演算処理が行なわれたのちフレーム同期回路76に供給される。したがって、フレーム同期回路76では、誤り訂正復号化が行なわれていない復調フレーム同期信号に基づいてフレーム同期の引込みが行なわれる。すなわち、フレーム同期回路76では差動論理処理済みの復調デジタル信号に対してフレーム同期引き込みが行なわれる。したがって、フレーム同期引き込みを行なうに際し、再生搬送波の位相不確定性性による影響を考慮する必要はなくなる。

さて、そうしてフレーム同期が確立されると、

一方受信側の無線装置Bでは次のような動作が行なわれる。すなわち、送信側の無線装置Aから無線回線を介して到来したマイクロ波信号は、スペースダイバーシティ用に設けられた2台の受信アンテナ41、42を介して受信ユニット40でそれぞれ受信されたのち、スペースダイバーシティ合成ユニット50で合成され、さらにフェージング自動等化ユニット60でフェージング補正処理が行なわれたのち、復調ユニット70に入力される。

この復調ユニット70では、先ず64値直交振幅復調回路71で受信デジタル信号の復調が行なわれ、しかるのちハイブリッド回路72により二分されて誤り訂正回路復号器73および遅延回路78にそれぞれ供給される。そして、これらの誤り訂正回路復号器73から出力された誤り訂正処理後の復調デジタル信号および遅延回路78で遅延された復調デジタル信号は、セクタ74で択一的に選択されたのち差分演算回路75に供給され、この差分演算回路75で差分演算処理さ

誤り訂正回路復号器73では、フレーム同期回路76から出力されるフレーム信号FRMに同期して正しい誤り訂正処理が開始される。また同時にセクタ74では、フレーム同期回路76から出力されるフレーム同期検出信号SYNCに従って、それまで選択されていた誤り未訂正の復調デジタル信号に代わって、上記誤り訂正回路復号器73により正しい誤り訂正復号化が行なわれた復調デジタル信号が選択され、差分演算回路75に供給される。そして、この誤り訂正処理された復調デジタル信号は、上記差分演算回路75で差分演算されたのちフレーム同期回路76でフレーム同期の監視が行なわれ、しかるのち速度変換回路77で速度変換が行なわれて受信デジタル信号処理ユニット80に供給され、ここでデジタルデータが再生される。

この様に本実施例のフレーム同期方式は、差動論理の内側に誤り訂正回路符号器24および誤り訂正回路復号器73を配置する一方、フレーム挿入回路22およびフレーム同期回路76について

は差動論理の外側に配置し、かつ受信側の無線装置Bにはセクタ74を設けてフレーム同期が未確立のときにはこのセクタ74により誤り訂正復号化を行なわない復調デジタル信号を選択してフレーム同期の引込み処理に供するようにしたものである。

したがって、誤り訂正処理は差動論理の内側で行なわれるので、誤り訂正能力の低下を起すことなく伝送路で発生した誤りの訂正を行なうことができる。また、この誤り訂正処理に必要なフレーム同期は差動論理の外側で行なわれるので、差動論理の内側でフレーム同期を確立する場合のように再生搬送波の位相不確定性の影響によりフレーム同期を正しく確立することができなくなる心配はなく、常に正しくフレーム同期を確立することができる。さらに、フレーム同期を差動論理の外側で確立するために、フレーム同期が未確立の状態では誤り訂正復号化を行なわない復調デジタル信号をセクタ74により選択してフレーム同期に供しているため、フレーム同期がとれてい

施できる。

【発明の効果】

以上詳述したように本発明は、送信側装置では、上記差動論理符号化手段の前にフレーム挿入手段を配置して、差動論理符号化前の送信デジタル信号にフレーム同期信号を挿入し、受信側装置では、差動論理復号手段の後ろにフレーム同期手段を配置してフレーム同期を確立するための処理を行ない、かつ誤り訂正復号手段と差動論理復号手段との間に信号選択手段を設け、この信号選択手段により、フレーム同期が未確立の状態では上記誤り訂正復号化を行なっていない受信デジタル信号を選択して上記差動論理復号化処理に供し、一方フレーム同期が確立した状態では上記誤り訂正復号化後の受信デジタル信号を選択して上記差動論理復号化処理に供するようにしたものである。

したがって本発明によれば、誤り訂正能力を低下させることがなく、しかも再生搬送波の位相不確定性による影響を受けることなく正確にフレ

ーム同期をとることができるフレーム同期方式を提供することができる。

尚、本発明は上記各実施例に限定されるものではない。例えば、受信側の無線装置Bにおいて、誤り訂正復号化部は第6図に示す如く誤り訂正復号化回路61と、遅延回路62と、これらの回路61、62の出力信号を排他的論理和処理する排他的論理和回路63とから構成される。すなわち、誤り訂正復号化部6'は自身に既に遅延回路62を持っている。したがって、この点に着目し、第1図では誤り訂正復号化部6とは別に設けていた遅延回路部7を、上記誤り訂正復号化部6'内の遅延回路62により兼用するようにしてもよい。この様にすれば、復調ユニットの回路構成を簡単かつ安価にすることができる。

その他、送信側の無線装置および受信側の無線装置の構成、差動変換方式の種類等についても、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形して実

施できる。

4. 図面の簡単な説明

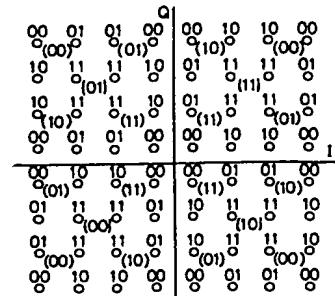
第1図は本発明の一実施例におけるフレーム同期方式を適用したデジタルマイクロ波無線通信システムの概略構成を示す回路ブロック図、第2図は第1図に示したシステムの具体的な構成の一例を示す回路ブロック図、第3図はフレーム同期信号の挿入位置を示す図、第4図は回転対称配置形差動変換方式の場合の信号点配置を示す図、第5図は回転対称配置形差動変換方式の場合の再生搬送波の位相不確定性による受信パターンの変化を示す図、第6図は本発明の他の実施例における復調ユニットの要部構成を示す回路ブロック図である。

A…送信側の無線装置、B…受信側の無線装置、1…フレーム挿入部、2…和分演算部、3…誤り訂正符号化部、4…変調部、5…復調部、6、6'…誤り訂正復号部、7…遅延回路部、8…信号切換部、9…差分演算部、10…フレ

特開平4-129448 (8)

ム同期部、11…送信デジタル信号処理ユニット(T-DPU)、20…変調ユニット、21…速度変換回路(SPDCONV)、22…フレーム挿入回路(FRMINs)、23…和分演算回路(SUMLOG)、24…誤り訂正回路符号器(FECENC)、25…64値直交振幅変調回路(64QAMMOD)、30…送信ユニット(TX)、31…送信アンテナ、40…受信ユニット(RX)、41、42…受信アンテナ、50…スペースダイバーシティ合成ユニット(SDCOMB)、60…フェージング自動等化ユニット(EQL)、70…復調ユニット、71…64値直交振幅復調回路(64QAMDEM)、72…ハイブリッド回路(HYB)、73…誤り訂正回路復号器(FECDEC)、74…セクタ、75…差分演算回路(DIFLOG)、76…フレーム同期回路(FRMREC)、77…速度変換回路(SPDCONV)、80…受信デジタル信号処理ユニット(R-DPU)。

出願人代理人 弁理士 鈴江武彦



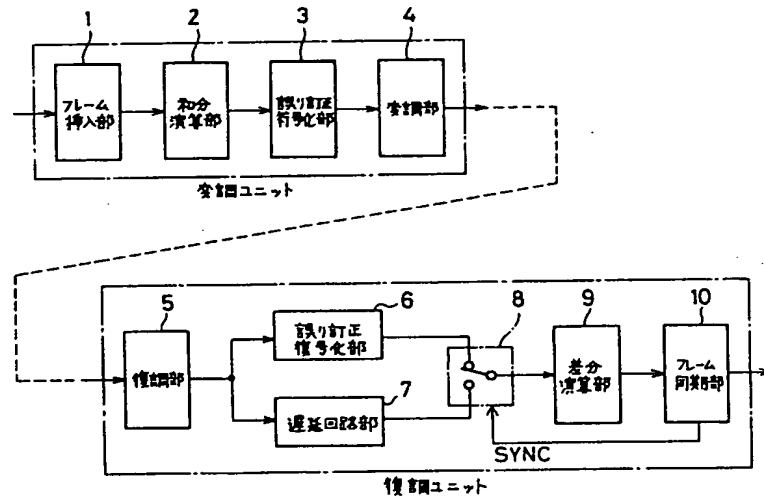
16 QAM (回転対称配置)

第 4 図

回転対称配置

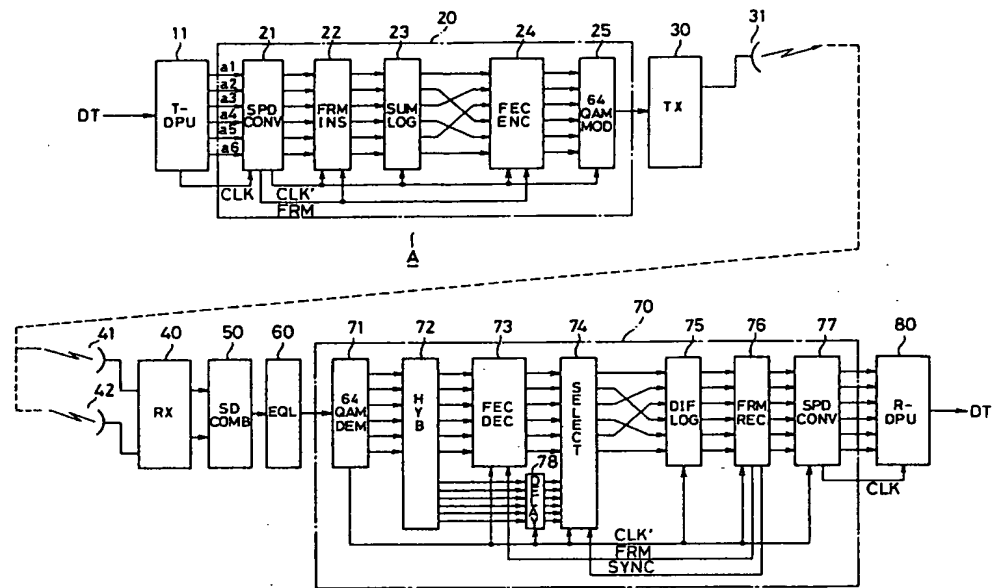
位相 回転	受信信号					
	I_1	I_2	...	I_m	Q_1	Q_2 ... Q_m
0	x_1	x_2	...	x_m	y_1	y_2 ... y_m
$\pi/2$	y_1	x_2	...	x_m	\bar{x}_1	y_2 ... y_m
π	\bar{x}_1	x_2	...	x_m	\bar{y}_1	y_2 ... y_m
$3\pi/2$	\bar{y}_1	x_2	...	x_m	x_1	y_2 ... y_m

第 5 図

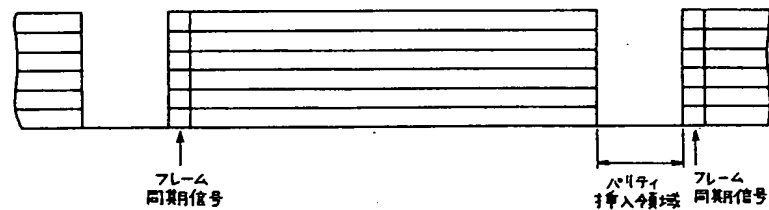


第 1 図

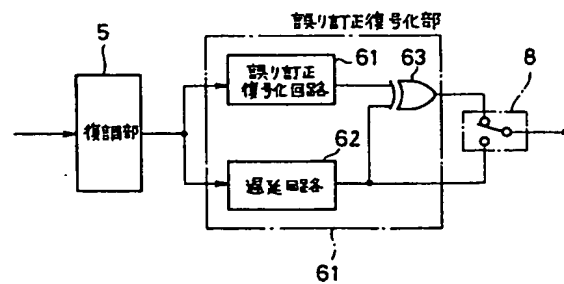
特開平4-129448 (9)



第 2 図



第 3 図



第 6 図